Ueber den Einfluss verschiedener Körperlagen und einiger anderen Faktoren auf die motorische Funktion des Magens.

Aus dem Laboratorium der medicinischen Klinik der Universität Halle a. S. (Prof. J. v. Mering).

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 21. JANUAR 1902

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Alexander Ogarkow

aus Russland.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. Fränkel.
- cand med. Leibsohn.
cand. med. Schrira.

Berlin.
Druck von E. Ebering.
Mittelstrasse 29.

Meinen Eltern.

Vorliegende Arbeit enthält die Beschreibung einer Reihe von Versuchen, welche ich im Laboratorium der medizinischen Klinik der Universität Halle unter Leitung des Herrn Professor I. v. Mering und des Herrn Dr. Winternitz in den Monaten Februar — April 1901 ausgeführt habe. Bei Beginn der Versuche beabsichtigte ich, nur die Einwirkung der verschiedenen Körperlagen auf die motorische Funktion des Magens zu prüfen; nach einer Reihe von Versuchen glaubte ich aber, das vorgesteckte Ziel etwas erweitern zu können, da sich mein Magen als ein sehr geeignetes Versuchsobjekt erwiesen und während der ganzen Beobachtungszeit mit einer fast maschinenmässigen Genauigkeit und Beständigkeit gearbeitet hat. Diese günstige Gelegenheit glaubte ich, mir nicht entgehen lassen zu dürfen und zog auch andere Seiten der Frage in das Bereich meiner Untersuchungen; so prüfte ich den Einfluss des langsamen und schnellen Gehens, sowie den der Massage auf die motorische Thätigkeit des Magens. Nachdem ich mich mit der einschlägigen Litteratur, welche die Einwirkung verschiedener Bedingungen auf die Motilität des Magens zum Thema hat, vertraut gemacht hatte, musste ich mich natürlich vorerst mit folgenden zwei in unmittelbarer Beziehung zu meiner Aufgabe stehenden Fragen beschäftigen, nämlich mit der Frage der Untersuchungsmethode und

der der Resultate, die bereits von anderen Autoren auf demselben Gebiete erzielt sind und mit denen ich die meinigen vergleichen könnte. Die erste Frage war verhältnismässig leicht zu beantworten: es musste aus der Reihe der verschiedenen Methoden diejenige gewählt werden, die die Möglichkeit gewährte, jene Quantitäten des Mageninhaltes, die nach Ablauf ein und derselben Zeit nach Einnahme des Probefrühstücks noch nicht aus dem Magen in den Dünndarm fortgeschafft wurden, bei den verschiedenen Versuchen unmittelbar und sicher zu messen. Alle anderen Methoden, mögen sie in der Diagnostik der Störungen der Magenmotilität auch eine gewisse Rolle spielen, waren hier natürlich nicht am Platze. Dies gilt von allen Methoden, die auf mittelbare relative Bestimmung der motorischen Funktion des Magens ausgehen: sei es die bekannte Salolprobe von Ewald-Sievers, seien es die auf den gleichen Prinzipien beruhenden Methoden von H. Maurer und Fr. Kypke-Burchardi — letztere bestehen bekanntlich darin, dass nach der Aufnahme des Ewald'schen Probefrühstücks Jodkalipillen im Salolmantel, event. Jodoform in Gelatinekapseln eingenommen werden, worauf die Zeit des Auftretens von Jod im Speichel bestimmt wird —, sei es ferner die Jodipinmethode (1) oder irgend eine andere. Alle diese Methoden haben Folgendes gemeinsam: sie ermöglichen einerseits, den Beginn der Entleerung des Mageninhalts in den Dünndarm festzustellen (Maurer z. B. hat seine Dissertation in diesem Sinne folgendermassen betitelt: „Ueber eine einfache Methode zur Ermittelung der Zeit, in welcher der Magensaft sich in den Dünndarm zu entleeren beginnt" (2); andererseits vermag ihre übermässig grosse Dauerreaktion motorische Insufficienz des Magens oder atonische und katarrhalische Zustände

des Darmes anzuzeigen (Wotitzky, Pal, Silberstein, Decker); aber für die Lösung der Frage, ob und in welchem Grade die Magenmotilität sich unter den verschiedenen Bedingungen des physiologischen Versuches verändert, vermag die Dauerreaktion nicht, irgend welche Anhaltspunkte zu liefern. In der mir zugänglichen Litteratur habe ich nur ein Beispiel von Benutzung der Salolmethode bei ähnlichen Versuchen gefunden, es handelt sich um eine Arbeit von Spirig (3) der „beim Menschen mit der Ewald-Siever'schen Salolmethode die Motilität des Magens geprüft und gefunden hat, dass die Salicylsäure im Harn um so früher erscheint, je intensiver die Körperbewegung war, — dass also dementsprechend das Salol früher in den Darm gelangt ist". Spirig folgert daraus, dass „die Motilität des Magens während der Körperbewegung gesteigert ist". Mir will es aber scheinen, dass der oben erwähnte Befund genügend Anhaltspunkte für die Beurteilung der Veränderung der Magenmotilität in toto noch nicht liefert; er beweist höchstens, dass die Entleerung des Magens früher begonnen hat; das frühere Auftreten der Salicylsäurereaktion kann aber auch durch die infolge der Körperbewegung veränderte Darmthätigkeit und gesteigerte Blutzirkulation bewirkt sein.

Es konnte also bei meinen Untersuchungen nur eine einzige Methode in Betracht kommen, d. h. es blieb mir nichts anderes übrig, als den nach einer bestimmten Zeit vom Magen in den Darm noch nicht beförderten Teil des Probefrühstücks mittels Magensonde (unter nachfolgender Ausspülung) wieder herauszuschaffen und die bei den verschiedenen Versuchen ausgeheberten Portionen möglichst präzise mit einander zu vergleichen.

Als Probefrühstück wurde jedesmal ein frisches Brödchen von 50 gr Gewicht und eine Tasse Thee

(250 ccm) eingenommen. Nachdem ich festgestellt hatte, dass zwei Stunden nach der Einnahme des Frühstücks mittels Sonde durch Pressen kein Mageninhalt mehr herausbefördert werden konnte und Reste des Brödchens nur mit dem Spülwasser zu erhalten waren, setzte ich, um grössere Quantitäten für die Vergleichung zu erhalten, die Normaldauer eines jeden Versuchs auf eine Stunde fest, und es gelang, diese Dauer in allen Versuchen festzuhalten.

Die gesamten Versuche habe ich an mir selbst gemacht. Nur beim ersten Versuch musste ich bei der Einführung der Sonde Hilfe in Anspruch nehmen; vom zweiten Tage aber konnte ich bis zum Abschluss der Untersuchungen ganz gut ohne Beihilfe auskommen. Die Einführung der Sonde nahm sehr wenig Zeit in Anspruch (einige Sekunden bis $^1/_2$ Minute); dann folgte die Entleerung des noch vorhandenen Teiles des Mageninhalts durch Pressen. Die dabei erhaltenen Quantitäten schwankten (mit wenigen Ausnahmen, s. unten) zwischen 70 und 120 ccm*). Eine constante und genaue Abhängigkeit dieser Mengen von der jeweiligen Körperlage konnte ich nicht nachweisen; doch betrugen diese Quantitäten nach einstündigem Stehen oder Sitzen (5 bez. 9 Versuche) nur 5 mal weniger als 100 ccm, in den übrigen 9 Fällen betrugen sie 110—120 ccm. Bei anderen Körperlagen bewegten sich diese Zahlen zwischen 70 und 100, nur selten zu- oder abnehmend, während ich nach einstündigem sehr schnellem Gehen

* Silberstein (Deutsche med. Wochenschr. 1891, No. 9) giebt an, dass „bei Gesunden nach dem Ewald'schen Probefrühstück (30 g Weisbrod und 250 ccm Thee) nach 50 bis 60 Min. sich nur etwa 30—50 ccm des Mageninhalts durch die Sonde entfernen lassen".

(3 Versuche) durch Pressen einmal nur 10 ccm wässriger Flüssigkeit mit geringem Sediment und in den beiden anderen Fällen nur 20 bezw. 30 ccm erhalten konnte.

Der gewonnene Mageninhalt war gewöhnlich von durchweg breiiger Consistenz, so dass das Sediment nach $^1/_2$ stündigem Absetzen $^1/_2$ bis $^2/_3$ der ganzen Masse ausmachte, und nur in den Fällen, in denen grössere Mengen Mageninhalts gewonnen wurden (meist über 110 ccm), war derselbe mehr wässerig.

Nach der Expression folgte eine Ausspülung des Magens mit warmem Wasser mittels eines einfachen Trichters, die so lange fortgesetzt wurde, bis das Spülwasser ganz klar abzufliessen begann und keine Chymuspartikelchen mehr enthielt. Die betreffenden Wassermengen betrugen $3^1/_2$—$4^1/_2$ Liter, und nur einmal verbrauchte ich 6 l (wahrscheinlich infolge der vorangegangenen zu eiligen und infolgedessen ungenügenden Entleerung durch Pressen*). Die Quantität des verbrauchten Wassers stand in keiner Beziehung zu der jeweiligen Körperlage. Die Dauer eines jeden Versuchs, vom Beginn der Einführung der Sonde bis zu vollständiger Ausspülung des Magens gerechnet, betrug meist 6—9 Minuten.

Das gesamte Spülwasser wurde in einem grossen, graduierten Cylinder gesammelt, in dem die gröberen Partikelchen sich allmählich absetzten, während die kleinsten noch in der Flüssigkeit suspendiert blieben. Nachdem die Flüssigkeit genügend abgestanden war, goss ich sie vorsichtig in ein anderes grosses Gefäss ab und brachte den Bodensatz zu dem zuvor durch Pressen herausbeförderten Teil des Mageninhalts. Ich

* In dem darauffolgenden gleichen Versuche brauchte ich, wie gewöhnlich, nur 4 l; es handelte sich um einen Versuch nach langsamem Gehen.

hatte auf diese Weise den ganzen Mageninhalt in zwei Portionen, in denen einzeln die Quantität des trockenen Rückstandes bestimmt wurde. In dem Spülwasser wurde letzterer in der Weise bestimmt, dass nach gründlichem Umrühren der Flüssigkeit (man erreicht dies am besten, wenn man die Flüssigkeit öfters in ein anderes Gefäss und aus diesem wieder in das erste giesst) sofort, d. h. so lange die Flüssigkeit noch eine gleichmässige „Suspension" darstellte, ihr eine Probe von 250—350 ccm entnommen und zur Bestimmung der Menge des trockenen Rückstandes verwendet wurde. Durch entsprechende Multiplikation fand ich dann den gesamten Wert des trockenen Rückstandes des ganzen Spülwassers.

Durch mehrmalige Kontrollbestimmungen überzeugte ich mich, dass in der geschilderten Weise eine ganz gleichmässige Verteilung der ungelösten Chymusteilchen in der Flüssigkeit erreicht wurde: es zeigte nämlich in zwei und drei Proben à 250 ccm, die ich mehr als einmal ein und derselben in oben angegebener Weise umgerührten Flüssigkeit entnahm, die Wage jedesmal die gleiche Quantität des trockenen Rückstandes. Gewöhnlich betrug diese Quantität für 250 ccm 0,2—0,3 g, der Wert für die gesamte Flüssigkeit 3,25—5 g.

Daraus habe ich berechnet, wieviel Trockensubstanz auf 1 l Spülwasser kommt.

Im Spülwasser ist die Menge des trockenen Rückstandes hauptsächlich durch die in der Flüssigkeit suspendierten kleinsten Partikelchen bedingt (alle mehr oder minder grösseren waren im Sediment), und da die Zerteilung der suspendierten Teilchen durch die Magenverdauung bedingt wird, so scheint es mir, dass man nach der bei den verschiedenen Versuchen auf-

tretenden mehr oder minder feineren Verteilung der kleinsten Partikelchen in der Flüssigkeit die Intensität der Magenverdauung bis zu einem gewissen Grade beurteilen kann. In der That sind die oben angegebenen Quantitäten des trockenen Rückstandes pro 1 l Spülwasser für die gleichartigen Versuche ziemlich konstant: beim Liegen auf der rechten Seite z. B. betragen sie 0,78, 0,80, 0,88 g; beim Sitzen (9 Versuche) sind sie meist (6 Versuche) über 1,20 g bezw. (3 Versuche) sinken nicht unter 1 g u. s. w.

Die bei den verschiedenen Versuchen erzielten Durchschnittswerte sind folgende: 1 l Spülwasser enthält, gewonnen nach einstündigem:

Liegen auf der rechten Seite	0,82 g
Laufen	0,92 -
Liegen in Rückenlage	0,95 -
Stehen	0,96 -
Liegen auf der linken Seite	0,98 -
langsamen Gehen	1,08 -
Sitzen	1,27 -
nach der Massage	0,82 -

Trockensubstanz.

Es scheint somit, dass die günstigsten Bedingungen für die Magenverdauung beim Sitzen gegeben sind, dass ferner beim Liegen auf der rechten Seite, nach der Massage und nach dem Laufen die Speisen am besten mechanisch in den Dünndarm fortgeschafft werden, während die anderen Körperlagen in dieser Beziehung die Mitte einnehmen.

Anstatt die beschriebene Methode anzuwenden, hätten wir natürlich die festen Bestandteile des Spülwassers auf dem Wege der Filtration bestimmen

können. Ich meine aber, dass die letztere Methode von vornherein weniger präcis ist, weil hier ein Teil des trockenen Rückstandes der Beobachtung entgeht, indem die zu Pepton umgewandelte Portion des Probefrühstücks durch das Filter hindurchgeht: der Fehler ist hierbei um so grösser, je unvollkommener der Mageninhalt durch das Pressen entfernt ist. Würden wir nun auch den durch Pressen herausbeförderten Mageninhalt durch dasselbe Filter durchseihen, um den Trockenrückstand des gesamten Chymus auf einmal zu bestimmen, so würden wir einen noch grösseren Fehler begehen, weil in diesem Falle der gesamte gelöste Teil des Mageninhaltes sich der Feststellung entziehen würde. Die Methode würde also nicht nur absolut geringere Zahlen geben, sondern auch für die Vergleichung der Resultate weniger zuverlässig sein, denn die Verdauungsvorgänge im Magen vollziehen sich, wie ich mich überzeugen konnte, bei ein und demselben Individuum unter verschiedenen Versuchsbedingungen, wenn auch in bestimmten engen Grenzen, verschieden, und die Menge des Trockenrückstandes soll von der Intensität der HCl-Sekretion abhängen. Daher müssen wir, wenn wir uns mit der Frage der Magenmotilität beschäftigen wollen, die motorische Thätigkeit des Magens in toto in Betracht ziehen, d. h. die Fortschaffung des gesamten Mageninhaltes in den Dünndarm, also einschliesslich der gesamten Masse des Magensaftes. Deswegen halte ich die oben beschriebene Methode nicht nur für gerechtfertigt, sondern in methodologischer Hinsicht sogar für empfehlenswerter als die Filtrationsmethode.

Was nun die Vergleichung des gesamten in einzelnen Versuchen gewonnenen Mageninhaltes betrifft,

so müsste, wenn sie einwandsfrei und präcise sein sollte, der Rückstand vollkommen wasserfrei sein. Nach dem Eintrocknen auf dem Wasserbad wurden infolgedessen die Proben noch mehrere Stunden bei 100—105° im Wärmeschranke gehalten und erst nach Erkalten im Exsikator gewogen. Die Austrocknung galt als abgeschlossen, wenn nach wiederholtem Stehen im Wärmeschrank während einiger Stunden ein Gewichtsverlust nicht mehr stattfand.

In derselben Weise habe ich die Trockensubstanz des ganzen Probefrühstücks bestimmt. Aus 15 Bestimmungen ging nun hervor, dass ein frisches Brödchen von 50 g Gewicht im Durchschnitt 34,5* g (69 %), 250 ccm Thee 0,25 g Trockensubstanz enthalten. Der Gesamtwert der Trockensubstanz eines Probefrühstücks beträgt im Durchschnitt 34,75 g.

Die Gesammtzahl der Versuche beträgt 37. Die Entfernung des Mageninhalts wurde, wie oben gesagt, genau eine Stunde nach der Einnahme des Probefrühstücks vorgenommen. Unmittelbar nach der Einnahme des Frühstücks gab ich meinem Körper eine bestimmte Lage, welche während der genannten Zeit (1 Stunde) beibehalten wurde. Die Körperlagen, deren Einfluss auf die Magenmotilität geprüft wurde, waren folgende: Sitzen, Stehen, Liegen auf der rechten Seite, Kopfstehen, horizontale Rückenlage, Liegen auf der linken Seite und Liegen auf dem Bauche; ausserdem wurde der Einfluss des langsamen und schnellen Gehens, sowie der der Massage geprüft. Beiläufig bot sich mir Gelegenheit, den Einfluss des Fiebers (ich war während der Arbeit einige Tage wahrscheinlich an Influenza er-

* Zu braun gebackene Brödchen enthalten durchschnittlich 1—2 g mehr.

krankt und stellte in dieser Zeit 2 Versuche an) und in einem Falle den Einfluss von allgemeiner Ermattung (nach einer schlaflosen Nacht unter sehr anstrengender geistiger Arbeit und starkem Rauchen) auf die Magenmotilität zu beobachten.

Als Regel galt, die Versuche abwechselnd anzustellen, damit die Resultate einwandsfreier wären: nur die erste Versuchsreihe (für Sitzen und Stehen) führte ich ununterbrochen aus, um die Tauglichkeit meines Magens als Objekt für die geplanten Untersuchungen festzustellen; sonst aber waren die Versuche ein und derselben Kategorie durch Zwischenräume von einigen Tagen von einander getrennt. Die Einnahme des Probefrühstücks fand endlich stets um die gleiche Zeit (vormittags $^1/_2$9) statt, damit möglichst identische Bedingungen seitens des Darmkanals beständen, da nach den Untersuchungen v. Mering's .... „das rythmische Oeffnen und Schliessen des Pylorus reflektorisch durch den Füllungszustand des Dünndarms beeinflusst wird". (4)

Bevor ich nun die Resultate meiner Untersuchung schildere, muss ich bemerken, dass ich in der mir zugänglichen einschlägigen Litteratur eine Arbeit, die sich mit der Frage der Abhängigkeit der motorischen Funktion des Magens von bestimmten Körperlagen beschäftigte, nicht finden konnte. Die hier in Betracht kommenden Publikationen können einerseits in dem allgemein gehaltenen Satze von R. Fleischer (5) zusammengefasst werden: „bei ruhiger Bettlage und beim Aufsein nach dem Essen geht die Magenverdauung in ganz gleicher Weise vor sich"; andererseits finden wir bei vielen Autoren (Kussmaul, Penzoldt, v. Mering u. a.) den Rat, Kranke mit gestörter Magenmotilität nach dem Essen auf die rechte Seite zu legen. Letztere Auffassung basirt auf einer aprioristischen Vorstellung

von der Lage des Magens: beim Liegen auf der rechten Seite bildet der Pylorus den tiefsten Teil des Organs, so dass die Entleerung des Mageninhalts in den Dünndarm leichter von statten gehen kann. Die meisten Beobachtungen über die motorische Thätigkeit des Magens beziehen sich auf den Einfluss der körperlichen Bewegung auf die Magenverdauung, und der alte medizinische Ausspruch „post coenam stabis aut mille passus meabis“ findet sich in verschiedenen Versionen in einer ganzen Reihe von Arbeiten. Immerhin erschien in der Literatur auch eine andere Reihe von Mitteilungen, welche den Einfluss anderer Faktoren auf die Verdauung und auf die Motilität des Magens klar legten; einige dieser Mitteilungen möchte ich erwähnen.

In der schon früher genannten Arbeit von Dr. R. Fleischer heisst es: „. . . . . die heissen Breiumschläge (gleich nach dem Essen der Probemahlzeit auf die Magengegend ca. 5—6 Stunden lang appliziert) kürzten die Verdauungszeit ca. um 1 Stunde ab (bei einer Verdauungszeit von $5^1/_2$—7 Stunden). . . . Durch die Kälte (Applikation einer Eisblase) ist dagegen die Zeit der Verdauung nicht alteriert. . . . . Die Menstruation verlangsamt fast immer die Magenverdauung . . Bei den Versuchen zeigte es sich, dass es gesunde Magen giebt, in welchen die Verdauung durch das Trinken von kaltem Wasser (selbst bis zu $1^1/_2$ l in verschiedenen Stadien der Verdauung getrunken) nach keiner Richtung modifiziert wird; aus der grösseren Anzahl der Untersuchungen aber ist zu schliessen, dass $^1/_2$ l, zum Essen getrunken, ohne jeden Einfluss ist, dass aber ein weiteres $^1/_2$ l, während der Verdauung zugeführt, eine geringe, ein drittes $^1/_2$ l eine deutliche Verlangsamung im gesunden Magen bewirkt.“ (6)

M. Flaum (7) hat „motorische Schwäche" des Magens bei niedriger Temperatur der äusseren Umgebung beobachtet. — Schüle (8) sah „eine deutliche, wenn auch nicht erhebliche Verminderung der Motilität des Magens während des Schlafes" eintreten. v. Mering Hirsch, Marbaix (9) geben an, dass „bei stärkerer Füllung des Magens nicht nur absolut, sondern auch verhältnismässig mehr in den Dünndarm übergeht . . . Die untere Hälfte des Dünndarms und das Duodenum hat so gut wie keinen Einfluss auf die Magenentleerung im Gegensatz zum Jejunum und zur oberen Hälfte des Ileum: wenn letztere in einiger (nicht zu geringen) Ausdehnung gefüllt werden, tritt ein Verschluss des Pylorus ein." Micheli (10) kommt in seiner Arbeit „Ueber den Einfluss der Temperatur der Speisen auf den Gang der Verdauung" zu dem Schlusse: „. . . . . Die Motilität . . . wird am meisten verstärkt durch kaltes Wasser, dagegen stellt sich keine besondere Differenz hinsichtlich der Einwirkung von Wasser von Zimmertemperatur und heissem Wasser heraus . . . . Kalte und warme Umschläge . . . setzen die Motilität herab."

Aus den Untersuchungen Battelli's geht hervor, dass Muscarin, Pilocarpin u. s. w. eine sehr energische, Nicotin, Chinin, Alkohol, Pepton u. a. eine beträchtliche Erregung der Magenbewegungen bewirken. Tangl (11) spricht in seiner Arbeit „Ueber den Einfluss der Körperbewegung auf die Magenverdauung" von den Versuchen Wertheim's (am Hunde) und den seinigen (an Katzen), bei welchen nach Reizung des zentralen Ischiadicusendes eine Hemmung der Kontraktionen der Magenmuskulatur beobachtet wurde.

Wenn wir nun, von den Arbeiten, welche von dem Einflusse der Körperbewegung auf die Magen-

entleerung handeln, (sie sollen an betreffender Stelle erwähnt werden), abgesehen, noch die hemmende Einwirkung der psychischen Erregung auf die Magenmotilität (Mering, Tangl) anführen, so scheint damit die ganze Reihe von Thatsachen erschöpft zu sein, welche in der Litteratur der betreffenden Frage bis jetzt veröffentlicht worden sind.

Die Ergebnisse meiner Versuche.

I. Nach einstündigem Sitzen.

9 Versuche. Der Gesamtwert des trockenen Rückstandes bewegt sich zwischen 10,83 und 12,47 g, und zwar hält er sich in 6 Versuchen nahe an 12, während er in den drei übrigen 11,25, 11,03 und 10,83 beträgt. Die maximale Differenz beträgt 1,64 g. Die aus 9 Versuchen gezogene Durchschnittszahl beträgt 11,82 g, d. h. es ergiebt sich nach der Vergleichung mit dem Gesamtwerte der Trockensubstanz eines Probefrühstücks (34,75 g), dass unter normalen Verhältnissen nach einstündigem Sitzen aus dem Magen 66 % des Ewald'schen Probefrühstücks in den Dünndarm fortgeschafft werden. 2 Versuche, welche bei Vorhandensein von fieberhaften Erscheinungen vorgenommen wurden (leichte Temperatursteigerung, Mattigkeit, Kopfschmerz) ergaben nach einstündigem Sitzen 13,45 und 14,10 g, und ein Versuch am Morgen nach einer schlaflosen Nacht, nach intensiver geistiger Arbeit und starkem Rauchen ergab 13,50 g. In diesen drei Versuchen bestand zweifellos Hemmung der Magenmotilität; wenn wir die Durchschnittszahl dieser drei Versuche als 13,68 g annehmen, so finden wir,

dass hier vom Magen in den Dünndarm nur 60,5% des Probefrühstücks befördert wurden.

II. Nach einstündigem Stehen.

5 Versuche. Die Zahlen sind: 12,25, 10,69, 10,70, 10,46, 11,92. Grösste Differenz 1,76 g. Durchschnittszahl aus 5 Versuchen 11,20. Nach einstündigem Stehen sind 67.7% des Ewald'schen Probefrühstücks vom Magen in den Dünndarm fortgeschafft worden.

III. Nach einstündigem Liegen auf der rechten Seite.

3 Versuche. 13. März Gesamtwert des trockenen Restes 7,08 g, 19. März 6,75 g. 26. März 6,52 g. Maximale Differenz 0,56 g. Durchschnittszahl 6,78 g. d. h. nach einstündigem Liegen auf der rechten Seite (auf elastischer Unterlage — einer Drahtmatratze) wurden vom Magen in den Dünndarm 80.5% des Probefrühstücks fortgeschafft.

IV. Nach einstündigem Liegen auf der linken Seite.

3 Versuche. 18. März 11,82 g. 21. März 12,64 g. 1. April 11,48 g. Die maximale Differenz 1,16 g. Mittelzahl 11,98 g, was 65.5% des Probefrühstücks entspricht, die in den Dünndarm fortgeschafft waren.

V. Nach einstündigem Kopfstehen.

Indem ich mit den Kniekehlen auf der Sophalehne ruhte und mich mit den Schultern auf am Fussboden liegende Bücher stützte, erreichte ich fast senkrechte Körperstellung mit nach unten gerichtetem Kopfe; aber das Einhalten dieser Stellung während der ganzen

Dauer des Versuches gelang nur mit grosser Mühe und mit Beihülfe der Bein- und Bauchmuskulatur. In zwei Versuchen haben sich stark differierende Werte ergeben: am 12. März 9,76 und am 22. März 13,03 g. Ob dieser Unterschied durch die Schwierigkeit, die Wirkung der Bauchpresse auszuschalten, welche je nach der grösseren Bequemlichkeit oder Unbequemlichkeit meiner primitiven Einrichtung mit verschiedener Intensität wirken musste, oder durch die Aenderung der Lageverhältnisse der Magenteile zu den benachbarten Organen, welche unter abnormen Verhältnissen unbeständig und zufällig sein müssen, bedingt war, lasse ich dahingestellt sein.

VI. Nach einstündiger horizontaler Rückenlage.

2 Versuche. 15. März 9,80 g und 27. März 9,60 g. Durchschnittszahl 9,70. Es sind in den Dünndarm 72 % des Frühstücks befördert worden.

In horizontaler Rückenlage wurden an mir noch 2 Versuche von Herrn Dr. Rheinboldt betreffs der Einwirkung der Massage auf die Magenmotilität ausgeführt. Dr. Rheinboldt hat mir $^1/_2$ Stunde nach der Einnahme des Frühstücks 3mal je 5 Minuten lang mit Intervallen von 5 Minuten den Magen energisch massiert. In beiden Versuchen habe ich die gleichen Zahlen bekommen: 14. März 8,36 g und 16. März 8,35 g. Daraus möchte ich schliessen, dass die Massage in bestimmten engen Grenzen eine günstige Wirkung auf die Motilität des Magens ausübt, wenigstens auf die eines völlig gesunden Magens. Anders kann ich mir das genaue Uebereinstimmen der Zahlen nicht erklären. In diesen Versuchen wurden also 76 % des Probefrühstücks in den Darm fortgeschafft.

VII. Nach einstündigem Liegen auf dem Bauche (auf einer Drahtmatratze).

3 Versuche. 29. März 8,31 g, 30. März 8,56 g 6. April 9,34 g. Grösste Differenz 1,03 g. Durchschnittszahl 8,73 g. In den Dünndarm sind 75 % des Frühstücks übergegangen.

Die Ergebnisse meiner Versuche über den Einfluss verschiedener Körperlagen auf die motorische Funktion des Magens sind also:

1. Während einer Stunde führt der gesunde Magen 65—80 % des Ewald'schen Probefrühstücks in den Dünndarm über;
2. unter physiologischen Verhältnissen ist die motorische Funktion des gesunden Magens bei verschiedenen Körperlagen verschieden:
3. die günstigsten Bedingungen für die Magenmotilität sind beim Liegen auf der rechten Seite gegeben: etwas weniger günstig sind die Bedingungen beim Liegen auf dem Bauche und bei horizontaler Rückenlage: beim Stehen, Sitzen oder Liegen auf der linken Seite sind dieselben noch weniger günstig, wobei letztere Körperlagen unter einander keine bemerkenswerten Differenzen aufweisen;
4. in der gleichen Zeiteinheit wird bei der rechten Seitenlage aus dem Magen ca. 15 % mehr vom Mageninhalte in den Dünndarm fortgeschafft, als beim Sitzen, Stehen event. Liegen auf der linken Seite; bei der Bauchlage ca. 9 % mehr, bei Rückenlage ca. 6 % mehr;
5. fieberhafte Zustände und Ermüdung wirken auf die Magenmotilität hemmend ein;
6. die günstigsten Bedingungen für die Magenver-

dauung sind dagegen beim Sitzen gegeben (12); während der Mageninhalt beim Liegen des betreffenden Individuums auf der rechten Seite, nach der Massage und nach dem Laufen mechanisch energischer in den Dünndarm befördert wird, als beim Sitzen, stehen in dieser Hinsicht die übrigen Körperlagen in der Mitte.

Die in praktischer und theoretischer Hinsicht sehr interessante Frage, wodurch der oben geschilderte Unterschied der motorischen Funktion des Magens unter den verschiedenen Versuchsbedingungen hervorgerufen wird, kann nach meiner Meinung nur durch genaues Studium der anatomischen Beziehungen des Magens zu den benachbarten Organen und durch Inbetrachtziehung der Lageveränderungen seiner Abschnitte zu einander bei den verschiedenen Körperlagen gelöst werden. Die in dieser Beziehung vorhandenen Beobachtungen (13) können zu dem Satze zusammengefasst werden: „Die Gesamtlage des Magens ist eine weit mehr vertikale, als man vielfach angenommen hat, im übrigen ist dieselbe grossen individuellen Schwankungen unterworfen und wahrscheinlich auch mit der Körperstellung veränderlich . . .“ (14). Während wir im allgemeinen für die Beantwortung der oben gestellten Frage noch keine genauen Thatsachen hinsichtlich der erwähnten anatomischen Beziehungen besitzen, möchte ich doch auf einen gewissen Parallelismus zwischen meinen Resultaten und den Schwankungen des intrastomachalen Druckes erwähnen, der mir beim Lesen der Arbeit von Prof. Moritz „Studien über die motorische Thätigkeit des Magen“ (15) aufgefallen ist.

Nach den gegenwärtig dominierenden Anschauungen kann der Magen in physiologischer Beziehung in zwei

Abschnitte geteilt gedacht werden (Roux, Balthazard, Canon, Moritz u. a.): „den Fundusteil, der der Verdauungsabschnitt des Magens, und das Antrum, das eigentlich der motorische Abschnit des Organs ist:" „der Druck von innen her gegen den Pylorus muss als Reiz bezeichnet werden, der das Spiel der Antrumbewegungen auslöst:"* andererseits „sobald der sich steigernde chemische Reiz einen gewissen Grad erreicht hat, löst derselbe die mechanische Thätigkeit des Magens aus, und es erfolgt eine beschleunigte Aktion des Magens" (16). Je bedeutender also dieser mechanische oder chemische „Reiz von innen" ist, desto intensiver entfaltet sich bei sonst gleichen Bedingungen die Muskelthätigkeit des Antrums. Nun steht es nach den Versuchen von Prof. Moritz fest, dass „. . . . der Druck im Magen nicht allein von der Muskelthätigkeit des Organs selbst abhängt, sondern auch stark durch die Thätigkeit benachbarter Organe — der Leber, des Zwerchfells, der Bauchdecken und des Herzens beeinflusst wird." „. . . Bei frei auf einer Unterlage eingenommener Seitenlage . . . stellte sich der intrastomachale Druck bei rechter Seitenlage nicht blos erheblich niedriger, als bei linker Seitenlage, sondern fast ausnahmslos auch niedriger, als bei Rückenlage heraus" (17). Prof. Moritz schreibt diesen Unterschied dem Einflusse des Gewichts der Leber zu, das bei der rechten Seitenlage ganz ausser Betracht kommt, bei den übrigen Körperlagen aber eine gewisse Erhöhung des intrastomachalen Druckes bedingt.

* Ibidem; vergleiche auch den früher (S. 16) angeführten Satz „bei stärkerer Füllung des Magens ging nicht nur absolut, sondern auch verhältnismässig mehr in den Dünndarm über".

Von dieser anatomischen Beziehung der Leber zum Magen ausgehend, glaubte ich, die Abhängigkeit der motorischen Function des Magens von der Körperlage folgendermassen erklären zu können: beim Stehen, Sitzen oder beim Liegen auf der linken Seite*) sind die kleine Curvatur und der Pylorusteil von der Leber bedeckt; infolgedessen sind hier für die ungehinderte Fortbewegung des Chymus zum Antrum ungünstige Bedingungen geschaffen, folglich auch für die Erzeugung „des Reizes von innen her gegen den Pylorus"; bei rechter Seitenlage dagegen ist der Druck der Leber aufgehoben, und der Chymus kann freier „das Spiel der Antrumbewegungen auslösen"; bei der Bauchlage sind seitens der Leber fast die gleichen günstigen Bedingungen vorhanden, wie bei rechter Seitenlage; letztere hat jedoch folgenden Vorzug: die Längsachse des Magens verläuft in schräger Richtung von links oben nach rechts unten, daher ist hier der Chymus dem Gesetze der Schwere unterworfen, während bei der Bauchlage die Längsachse des Organs in horizontaler Ebene liegt, so dass die Wirkung der Magenmuskulatur durch die Wirkung der Schwere des Chymus nicht verstärkt wird. Die Rückenlage nimmt in dieser Hinsicht die Mitte zwischen den beiden günstigsten (rechte Seitenlage und Bauchlage) und den

---

* Nach den Untersuchungen von Prof. Moritz übertrifft der Druck der Leber in linker Seitenlage beträchtlich denjenigen beim Stehen und Sitzen; eine geringe Hemmung der Magenmotilität habe auch ich wahrgenommen; vielleicht weicht der Pylorus bei linker Seitenlage infolge einer gewissen Beweglichkeit etwas dem Drucke der Leber aus, so dass hier die weniger günstigen anatomischen Beziehungen der Leber zum Magen kompensiert werden.

übrigen Körperlagen ein: der Druck der Leber ist zwar vorhanden, er ist aber vermindert, weil der Druck von den relativ engen Rändern der Leber ausgeht: die Wirkung der Schwere des Chymus kommt auch nicht zum Vorschein, genau so wie bei der Bauchlage.

VIII. Nach einstündigem langsamen Gehen (3—$3^1/_2$ Kilometer pro Stunde).

2 Versuche. 28. März 11,73 g, 4. April 12,34 g; Durchschnittszahl 12,03 g; in den Dünndarm sind 65,3 % des Frühstücks fortgeschafft.

IX. Nach einstündigem, sehr schnellem Gehen, mit Laufen verbunden (ca. 7—8 km pro Stunde).

3 Versuche. 20. März 6,22, 23. März 6,27, 2. April 6,38 g; Maximaldifferenz 0,16 g; Durchschnittszahl 6,29 g; in den Dünndarm 82 % des Probefrühstücks fortgeschafft.

Mit der Frage des Einflusses der körperlichen Bewegung auf die Verdauung überhaupt beschäftigte sich seit den vierziger Jahren vorigen Jahrhunderts eine ganze Reihe von Forschern. In der einschlägigen Litteratur finden wir Versuche veröffentlicht, welche an Hunden, Pferden, Menschen angestellt, nach verschiedensten Methoden vorgenommen worden sind und nicht selten zu widersprechenden Resultaten geführt haben. Ohne mich an dieser Stelle in eine ausführliche Beschreibung dieser Resultate einzulassen (18), will ich nur bemerken, dass die Mehrzahl der Autoren in Uebereinstimmung mit dem Ergebnisse der von Ranke ausgeführten Untersuchungen über die Blutvertheilung beim Thätigkeitswechsel der Organe (19) annimmt, dass mehr oder weniger beträchtliche Muskelarbeit unmittelbar nach dem Essen die Verdauung und

Assimilation der Nahrungsmittel im allgemeinen und speziell die Magenverdauung störe (20). Die Arbeiten dagegen, welche mein Thema unmittelbar betreffen, möchte ich hier etwas ausführlicher besprechen.

Salvioli (21) fand bei einem kleinen Hunde in dem nach einer Apomorphingabe erbrochenen Mageninhalt, wenn er das Tier zuvor 3 Stunden laufen liess, viel weniger unverdaute Eiweissstücke, als wenn es ebenso lange ruhte. Einen Versuch mit ähnlichem Resultate hat er auch an einem Magenfistelhunde hinsichtlich der Verdauung von Milch angestellt. Auch fand er bei einem Hunde, den er nach zweistündigem Laufen tötete, von den Eiweissstücken nur noch sehr wenig im Magen, die meisten befanden sich unverdaut im Ileum. Salvioli glaubt, dass die aufgenommene Nahrung, wenn auch unverdaut, so doch schneller vom Magen in den Darm gelange bei jenen Tieren, die laufen, als bei jenen, die ruhen; er hält es auch für wahrscheinlich, dass dies infolge gesteigerter Bewegungen der Magenmuskulatur geschieht.

W. Spirig (22) untersuchte an sich und noch einem anderen gesunden Manne genau 60 Minuten nach Aufnahme eines Ewald'schen Probefrühstücks den durch Expression nach Boas entleerten Mageninhalt und fand, dass „bei Ruhe der höchste Aciditätsgrad erreicht wird, Pepton- und Propeptonmengen die grössten sind, die Motilität dagegen die geringste ist; bei mässiger Bewegung die Säuremenge abnimmt, ebenso die Menge der Propeptone und Peptone und die Motilität des Magens sich steigert, während alle übrigen Factoren der Magenverdauung unverändert bleiben; dass ferner bei eigentlicher Arbeit ebenfalls die Säuremenge und die Menge der Peptone, wie bei mässiger Bewegung,

fällt, die Motilität zunimmt, während die übrigen Magenfunctionen unverändert bleiben". Dr. R. Fleischer schreibt in der schon früher erwähnten Arbeit unter anderem: „ . . . . . Die Versuchspersonen mussten während der Verdauungszeit mehrere Stunden unter Aufsicht sich in mässig schneller Gangart im Freien bewegen. Bei einzelnen wurde dadurch das Ende der Verdauung nicht herausgeschoben, während bei der Mehrzahl die letztere deutlich verlangsamt erschien. . ."

Prof. Tangl (23) hat seine Versuche an Pferden ausgeführt. Zur Untersuchung kamen 8 Pferde, die 5 Tage vor dem Versuche Heu bekamen, dann 36 Stunden hungerten und hierauf gewogene Mengen analysirten Hafers bekamen. Nach Verzehrung des Hafers blieben 3 Tiere ruhig im Stall, 3 trabten eine Stunde lang, 2 gingen im Schritt. Dann wurde jedes Tier getötet, Magen am Pylorus und Cardia unterbunden, ebenso das untere Ende des Ileum. Der Inhalt wurde gewogen, die Trockensubstanz in beiden bestimmt, im Magen noch die Menge der Rohfasern, der gelösten und ungelösten Kohlehydrate. Resultat: Je stärker die Bewegung, um so mehr war die Entleerung des Magens verlangsamt: bei Ruhe des Tieres waren innerhalb einer Stunde nach der Futteraufnahme 43,8 % beim Schritt 28,9 % beim Trab 16,5 % der Nahrung in den Darm fortgeschafft worden.

Während also nach Salvioli und W. Spirig die körperliche Arbeit und die Bewegung die Magenmotilität steigern, ergeben die nicht weniger direkten Versuche von Tangl durchaus unzweideutig entgegengesetzte Resultate: „je schneller die Bewegung, desto geringer die Magenmotilität". Meine Versuche endlich beweisen,

dass geringe Bewegung auf die Motilität des Magens keinen Einfluss hat, intensivere dagegen die Magenmotilität erheblich verstärkt (um 16—18%). Tangl fügt noch hinzu: „Unsere Befunde beim Pferde sind um so auffallender, als gerade die anatomische Einrichtung des Pferdemagens zu einer schnelleren Beförderung des Mageninhaltes bei Körperbewegungen, durch welche ja auch der Mageninhalt kräftig geschüttelt wird, ganz besonders geeignet schien: der Pylorus ist nämlich absolut und relativ viel weiter, der Schliessmuskel schlaffer als z. B. beim Hunde" (24). Um seine Resultate zu erklären, nimmt Tangl „eine reflektorische Schliessung oder Verengung des Pylorus" an (25). Tangl giebt in seiner Arbeit eine Erklärung der Natur und des Charakters dieser reflektorischen Einwirkung der Körperbewegung auf die Magenmotilität des Pferdes nicht ab. Ich kann die Ursachen der von Tangl gefundenen Resultate, die im Widerspruche mit Ergebnissen Salvioli's, Spirig's und den meinigen stehen, natürlich auch nicht erklären; man kann nur die Thatsache konstatieren, dass es in dieser Hinsicht einen Grundunterschied zwischen dem Pferde einerseits, dem Menschen und dem Hunde andererseits giebt: wo aber die Ursache dieses Unterschiedes liegt, muss vorläufig noch dahingestellt sein.

Um nun die Resultate meiner Versuche zu erklären, beziehe ich mich wieder auf die schon mehr als einmal citierte Arbeit von Prof. Moritz: die tiefen Inspirationen steigern nach seinen Untersuchungen erheblich den intrastomachalen Druck, die Wirkung der inspiratorischen Senkung des Zwerchfells ist hier ausser Zweifel, und der sich steigernde „Reiz von innen" soll ein verstärktes Spiel der Antrumbewegungen

auslösen: das intensivere Atmen.* welches das Laufen, wie auch jede beträchtliche Muskelthätigkeit begleitet, ist also hier die eine Ursache, welche die Entleerung des Magens beschleunigt. Die Erschütterung des ganzen Körpers, wie sie beim schnellen Gehen und Laufen stattfindet, kann hier natürlich die andere Ursache abgeben, doch kann diese Frage endgültig nur durch Versuche entschieden werden, in welchen der Einfluss der intensiveren Atmung allein untersucht wird, während der Körper in der Ruhe bleibt.

Die Ergebnisse meiner Untersuchung kurz resumierend, komme ich zu folgendem Schluss:

Die Motilität des Magens ist am stärksten bei rechter Seitenlage und beim schnellen Gehen: beim Stehen, Sitzen, Liegen auf der linken Seite und langsamem Gehen sind die Bedingungen für die Entleerung des Magens weniger günstig und einander fast gleich: die Bauch- und Rückenlage endlich nehmen in Bezug auf die Magenmotilität die Mitte ein.

Die nebensächlichen Befunde bei meiner Untersuchung waren:

1. Aus nüchternem Magen (am Morgen) gelang es mir, fast immer kleine Mengen (5—15 ccm) vollkommen speiserestfreien, freie HCl enthaltenden

* Bei langsamem Gehen bleibt die Atmung ruhig; daher unterscheiden sich die Ergebnisse dieser Versuche fast gar nicht von den für einstündiges Stehen erzielten: vielleicht ist hier auch das Fehlen der Erschütterung des ganzen Körpers massgebend.

(Probe mit Congopapier) Magensaftes sofort nach Einführung der Sonde zu bekommen (ganz ähnlich, wie in den Versuchen von O. Schüle, Verhaegen, Strauss, I. Schreiber, Martius u. A.).

2. In allen drei Versuchen nach dem Laufen war der Mageninhalt bräunlich gefärbt, wahrscheinlich infolge von Gallenbeimengung (?); doch fiel die Gmelin'sche Probe nur einmal positiv aus; Congopapier zeigte hier (wie bei der Untersuchung des exprimierten Mageninhaltes bei allen übrigen Versuchen) immer das Vorhandensein freier HCl. Die Gegenwart von Galle würde darauf hindeuten, dass während des Laufens der Pylorus zeitlich länger, als gewöhnlich geöffnet wird.

Als einen Nachtrag zu meiner Arbeit möchte ich einen Vergleich zwischen meinen Versuchen und denen Dr. R. Link's anstellen, dessen Arbeit „Untersuchungen über die Entleerung des Magens bei verschiedenen Lagen des Körpers" im „Deutschen Archiv für klinische Medizin" (71. Bd. 30. Oktober 1901) zu einer Zeit zur Veröffentlichung gelangt ist, zu der ich meine Versuche bereits abgeschlossen und die ganze Arbeit zu Ende geführt hatte. Dr. Link beschäftigt sich mit derselben Frage, die das Grundthema meiner Untersuchungen bildet, und kommt auf Grund seiner Versuche im wesentlichen zu demselben Schlusse, zu dem auch ich gelangt bin: die Magenmotilität ist bei

rechter Seitenlage weitaus stärker, als bei linker Seitenlage (und Rückenlage). Doch unterscheiden sich die Versuche von Dr. Link von den meinigen sowohl hinsichtlich der Methode des Vergleichens der bei den verschiedenen Versuchen gewonnenen Quantitäten vom Mageninhalte, wie auch durch die Untersuchungsobjekte. Dr. Link benutzte die von Schüle (26) beschriebene Methode: „. . . . Das Exprimierte und das Herausgespülte wird zusammengegossen, dekantiert und durch ein abgewogenes Filter filtriert; der Rückstand bleibt stehen bis er lufttrocken ist und wird dann gewogen" (27). Oben suchte ich zu zeigen, warum die von mir angewendete Methode einwandsfreier und zuverlässiger zu sein scheint in der abgegossenen Flüssigkeit verlieren wir dazu verschieden grosse Mengen von Trockensubstanz; hier möchte ich nur bemerken, dass auch das Trocknen im Wärmeschranke vor dem Lufttrocknen bevorzugt werden muss, weil wir niemals mit Sicherheit sagen können, ob das Lufttrocknen sein Ende schon erreicht hat oder nicht.

Dr. Link führte die Magenausspülungen in liegender Stellung der Patienten aus, wobei der ganze Mageninhalt sicherer entfernt werden kann, als beim Sitzen. Dr. Link ging von der Annahme aus, „dass man beim Spülen vielleicht nicht immer den ganzen Mageninhalt herausbekommt, was um so schwieriger ist, je grösser der Magen ist, ganz zu Schweigen vom Sanduhrmagen" . . . (28). Ich habe die Ausspülungen durchweg sitzend ausgeführt und meine, dass die bei meinen Versuchen gewonnenen Zahlen mit genügender Bestimmtheit dafür sprechen, dass man bei gewisser Gewandtheit und Controle den ganzen Mageninhalt aus dem gesunden Magen herauszuschaffen vermag.

Dr. Link hatte seine Arbeit vorgenommen, um eine thatsächliche Stütze für die aprioristische Behauptung, dass bei rechter Seitenlage die Magenmotilität verstärkt ist, zu finden; daher untersuchte er hauptsächlich die motorische Thätigkeit des Magens bei linker und rechter Seitenlage. Ausserdem finden sich in seiner Tabelle Zahlen, die für dieselben Patienten bei horizontaler Rückenlage (und nach einstündigem Herumgehen) erzielt wurden; einige von diesen Zahlen zeigen unter einander die gleichen Beziehungen, wie die Zahlen meiner Versuche. Für einen Kranken (Nr. 4 der Tabelle) mit völlig intacter Magenmotilität und keinen Magenbeschwerden wurden, z. B., folgende Zahlen gewonnen: rechte Seitenlage 0,5 g, Rückenlage 1,2, linke Seitenlage 2,0, langsames Herumgehen 4,1 g. Für die meisten Versuchspersonen ergab sich aber keine regelmässige Reihenfolge der Zahlen bei verschiedenen Körperlagen, und das kann seine Ursache darin haben, dass wir in Versuchen von Dr. Link ausschliesslich mit pathologischen Zuständen des Magens, meist mit ausgeprägten pathologischen Lagen desselben zu thun haben. Dr. Link hat seine Versuche an einer Anzahl von magenkranken Personen (Magencatarrhe, motorische Mageninsufficienz) angestellt; um so wertvoller müssen die Ergebnisse seiner Versuche und der daraus gezogene Schluss erscheinen. Diesem Schlusse kann ich auf Grund der Ergebnisse meiner Versuche nur lebhaft beistimmen: „Die Entleerung des Magens findet in der That bei rechter Seitenlage schneller statt, als bei linker*); die therapeutische Verwendung der rechten Seitenlage ist durchaus rationell und einer grösseren Verbreitung werth.“ (29).

* „und allen anderen Körperlagen“ möchte ich hinzufügen.

Die Bedingungen des Versuches	Datum des Versuches	Gesamtwert des trockenen Rückstandes in g	Mittelzahl der Trockensubstanz in gr	Die Menge des im Magen zurückgebliebenen Teils des Probefrühstücks in %
Nach einstündigem Laufen	20. März	6,22	6,29	18
	23. -	6,27		
	2. April	6,38		
Nach einstündigem Liegen auf rechter Seite	13. März	7,08	6,78	19,5
	19. -	6,75		
	26. -	6,52		
Nach einstündigem Liegen auf d. Bauche	29. März	8,31	8,73	25
	30. -	8,56		
	6. April	9,34		
Nach der Massage in horizont. Rückenlage	14. März	8,36	8,36	24
	16. -	8,35		
Nach einstünd. Lieg. in horiz. Rückenlage	15. März	9,80	9,70	28
	27. -	9,60		
Nach einstündigem Stehen	6. März	12,25	11,20	32,3
	7. -	10,69		
	8. -	10,70		
	9. -	10,46		
	11. -	11,92		
Nach einstündigem Sitzen	13. Febr.	10,83	11,82	34
	14. -	12,13		
	15. -	12,14		
	16. -	12,40		
	25. -	12,47		
	26. -	11,25		
	27. -	11,96		
	28. -	12,19		
	25. März	11,03		
Nach einstündigem Liegen auf linker Seite	18. März	11,82	11,98	34,5
	21. -	12,64		
	1. April	11,48		
Nach einstündigem langsamen Gehen	28. März	11,73	12,03	34,7
	4. April	12,34		
Nach einstündigem Sitzen (während des Fiebers)	18. Febr.	13,45	13,65	39
	19. -	14,10		
	1. März	13,50		
Nach einstündigem Kopfstehen (?)	12. März	9,76	—	—
	22. -	13,03		

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, dem hochverehrten Herrn Professor J. v. Mering und Herrn Dr. H. Winternitz, Assistenten an der medizinischen Klinik zu Halle, für die Anregung zu dieser Arbeit und für ihre wohlwollenden Ratschläge meinen aufrichtigsten und ergebensten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1. Winckler u. Stein: Die Verwendung des Jodipins zur Funktionsbestimmung des Magens. Centralblatt für innere Medizin, 1899, No. 33.
2. Erlangen 1891.
3. Ich citiere nach Tangl (s. unten).
4. Lehrbuch der inneren Medizin. Jena 1901. — Cf.: „Ueber die Funktion des Magens" Prof. Dr. J. v. Mering in „Verhandl. des XII. Kongresses für innere Medizin zu Wiesbaden 1893".
5. „Ueber die Verdauungsvorgänge im Magen unter verschiedenen Einflüssen." Berliner klin. Wochenschr. 1882, No. 7.
6. Berliner klin. Wochenschr. 1882, No. 7.
7. Gazeta lekarska 1891, No. 51—52.
8. „Sekretion des Magensaftes und die Fortschaffung des Mageninhaltes während des Schlafes." Berliner klin. Wochenschr. 1894, No. 50—51.
9. Le passage pylorique. La cellule, XIV, p. 251.
10. Arch. italien. di clin. med. 1897, XXXV. Cit. nach Virchow's Jahresberichten.
11. Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie, 1896, Bd. 63.

12. s.o.
13. Cf. z. B. den kurzen Bericht über die Untersuchungen Lesshaft's in Virchow's Jahresberichten 1882, I Bd. 29.
14. Prof. v. Mering: Lehrbuch der inneren Medizin. Jena 1901, S. 373.
15. Zeitschr. f. Biologie 1895, Bd. 32 „Mitteilung über das Verhalten des Druckes im Magen", S. 313.
16. Jaworsky und Gluczinsky, Zeitschr. f. klin. Medizin 1886, Bd. 11, S. 50.
17. Prof. Moritz: „Ueber die motorische Thätigkeit des Magens".
18. Die Bibliographie dieser Frage cf. bei Dr. I. Cohn, „Ueber den Einfluss mässiger Körperbewegung auf die Verdauung". Deutsch. Arch. f. klin. Medizin 1888, Bd. XLIII, und bei Prof. Dr. F. Tangl „Ueber den Einfluss der Körperbewegung auf die Magenverdauung". Pflüger's Archiv f. die gesamte Physiologie, 1896, Bd. 63.
19. Johannes Ranke: „Die Blutverteilung und Thätigkeitswechsel der Organe".
20. S. Tangl's, Cohn's, Salvioli's Arbeiten; Grandeau u. Leclerc (Etudes expérimentales sur l'alimentation du cheval de trait. Paris 1882); zu anderen Resultaten gelangten: Streng, S. Rosenberg u. A.
21. Archiv italien. de biolog. 1892, Bd. XVII, p. 248. Cit. nach Tangl.
22. Ueber den Einfluss von Ruhe, mässiger Bewegung und körperlicher Arbeit auf die normale Magenverdauung des Menschen. Dissert. inaug. Bern 1892.
23. Cf. Tangl's obengenannte Arbeit.

24. Cf. Tangl u. s. w. S. 560.
25. Ibidem.
26. Schüle: „Die Bestimmung der motorischen Thätigkeit des menschlichen Magens.“ Fortschritte d. Medizin 1901, Bd. XIX.
27. Dr. Link: „Die Untersuchungen etc.“
28. Ibidem.
29. Link: „Untersuchungen etc.“

Thesen.

I.

Die Aufgabe des Arztes besteht nicht nur in Heilung der Krankheiten, sondern auch im Vorbeugen derselben.

II.

Die rechte Seitenlage muss in der Therapie der Erkrankungen, denen Störungen der motorischen Funktion des Magens zugrunde liegen, eine grössere Verbreitung finden.

III.

Die Symphyseotomie ist beim platten Becken eine das Leben des Kindes rettende Operation, indem sie die Kraniotomie zu ersetzen vermag.

Lebenslauf.

Ich, Alexander Ogarkow, griechisch-orthodoxer Konfession, bin als Sohn eines russischen Kaufmanns am 15. Oktober 1874 in der Stadt Usman, Gouvernement Tambow, in Russland geboren. In den Jahren 1882—1885 besuchte ich die Volksschule in der Stadt Usman und von 1886—1889 das klassische Progymnasium zu Lebedjan (Gouvernement Tambow). Von 1889—1893 besuchte ich das klassische Gymnasium zu Woronesch, worauf ich im Juli 1893 mit dem Zeugnis der Reife des letztgenannten Gymnasiums als Studierender an der Physiko-Mathematischen Fakultät (Abteilung für Naturwissenschaften) der Kaiserlichen Universität Moskau immatrikuliert worden bin. Diese Fakultät frequentierte ich drei Semester. Im August 1895 wurde ich an der medizinischen Fakultät der Kaiserlichen Universität Kiew inscribiert, wo ich sieben Semester (bis zum Frühling 1899) geblieben bin. Dann ging ich nach Berlin und wurde dortselbst am 13. Oktober 1899 als Student der medizinischen Fakultät der Königlichen Friedrich Wilhelms-Universität immatrikuliert. Hier besuchte ich die Vorlesungen der Herren Professoren König, Gusserow, Nagel und Lesser im Winter-Semester 1899—1900 und Sommer-Semester 1900. Im Herbst 1900 liess ich mich an der Universität Halle a. S. immatrikulieren und besuchte dort die Vorlesungen der Herren Professoren v. Mering, Bumm und Fraenkel im Winter-Semester 1900-1901 und im Sommer-Semester 1901. Das Examen rigorosum habe ich bei der medizinischen Fakultät in Berlin bestanden.

Allen meinen hochverehrten Lehrern statte ich an dieser Stelle meinen tief gefühlten Dank ab.